



**Título: Fundamentos y Desarrollo de las Ciencias Físicas: Movimiento**

**Codificación: CIFI 3055**

**Número de horas/crédito: 3 (tres horas de discusión y dos horas de laboratorio semanales)**

**Prerrequisitos, correquisitos y otros requerimientos: Ninguno**

### **Descripción del curso**

Este curso es una opción para cumplir con el requisito de Ciencias Físicas del componente de Ciencias Naturales de Educación General. Incluye el estudio de conceptos, principios y metodologías utilizadas en la construcción de conocimiento en las Ciencias Físicas. Se analizan y discuten trabajos científicos originales con miras a apreciar como se construyen, deconstruyen y reconstruyen los discursos científicos. La epistemología atraviesa el contenido, enfatizando en el sistema del universo y el movimiento. Se discute el contexto socio-histórico en que se dan los procesos de formación del conocimiento científico. Incluye experiencias de laboratorio.

### **Objetivos del Curso**

Este curso tiene como objetivos, que el estudiante pueda:

1. \*Identificar el problema central que quiere resolver un científico en su artículo.
2. \*Localizar y definir conceptos medulares en el artículo examinado.
3. \*Aplicar la estructura conceptual de una definición, un dato, una hipótesis científica, una generalización empírica, una teoría científica y una ley científica, para identificar en el artículo enunciados que respondan a ella.
4. \*Describir las soluciones hipotéticas al problema planteado que propone un autor.
5. \*Argumentar, utilizando procesos lógicos, en torno a la solución del problema planteado.
6. \*Contrastar la solución del problema con la evidencia empírica proporcionada por las lecturas.
7. \*Diferenciar entre una descripción y una explicación científicas.
8. \*Comparar la estructura de un discurso científico con la de discursos de otras disciplinas.
9. \*Aplicar los conceptos y principios del artículo a la solución de nuevos problemas.
10. \*Comparar con otros aportes y, de acuerdo con las características del artículo, el legado del autor al caudal del conocimiento científico.
11. \*Juzgar el mérito del aporte científico, incluyendo la metodología.
12. Desarrollar competencias en el uso de tecnologías de información, a través de su uso continuo.
13. Desarrollar competencias para la búsqueda, el manejo y uso ético de la información.
14. Adquirir competencias en el manejo y uso de instrumentos de medida y de aparatos utilizados en las prácticas experimentales del curso.
15. Contribuir de forma efectiva a la inclusión de compañeros estudiantes con impedimentos en el salón de clases.
16. Al trabajar en equipo, hacer los acomodos necesarios para incluir compañeros estudiantes con impedimentos.

Los objetivos generales de este curso corresponden a los objetivos generales del Departamento de Ciencias Físicas que a su vez satisfacen los requisitos de la Certificación 46, en particular los que se refieren a:

1. Desarrollar capacidad para el pensamiento reflexivo y crítico que promueva la responsabilidad social, cultural, ambiental y cívica.
2. Comunicarse efectivamente, de forma oral y escrita, en español.
3. Comprender los procesos de creación del conocimiento en diversos campos del saber y sus conexiones.
4. Comprender las conexiones entre diferentes campos del saber.
5. Desarrollar entendimiento sobre los procesos humanos en el tiempo y el espacio.
6. \*Comprender conceptos y metodologías de las Ciencias Naturales.
7. \*Adquirir conocimientos y competencias para la investigación.
8. \*Desarrollar comprensión crítica sobre diversas formas del pensamiento.
9. Desarrollar competencias para el uso de la tecnología como herramienta para crear, manejar y aplicar conocimiento.
10. Desarrollar competencias para el trabajo en equipo.
11. Desarrollar competencias para el desarrollo de la creatividad y la imaginación.

\* Estos objetivos se refieren a la competencia de Razonamiento Científico e Investigación.

### **Bosquejo de contenido y distribución aproximada del tiempo**

Cada profesor(a) establecerá en su sílabo el contenido específico a tratar, el cual podrá incluir los siguientes temas y otros que seleccione. La distribución del tiempo deberá ajustarse en relación a los temas escogidos. Se escogerán los laboratorios que mejor complementen la discusión y la comprensión del material que se discute en clase.

- |      |  |         |
|------|--|---------|
| I.   | La naturaleza de la ciencia y la estructura del conocimiento científico empírico | 3 horas |
| II.  | Astronomía de posición   | 8 horas |
|      | A. Sistemas de referencia  |         |
|      | B. Descripción de las observaciones (datos)                                      |         |
| III. | Explicaciones de las observaciones   | 8 horas |
|      | A. Concepción aristotélica del universo  |         |
|      | 1. cuerpos celestes y terrestres   |         |
|      | 2. movimientos en el cielo y en la Tierra  |         |
|      | 3. Teoría geocéntrica de Tolomeo   |         |
|      | 4. axiomas   |         |
|      | 5. poder descriptivo, explicativo y predictivo                                   |         |
|      | B. Teoría heliocéntrica de Copérnico   |         |
|      | 1. axiomas   |         |
|      | 2. poder descriptivo, explicativo y predictivo                                   |         |
|      | C. Diálogo sobre los grandes sistemas del mundo de Galileo (Primera Día)         |         |
|      | D. Diálogo sobre los grandes sistemas del mundo de Galileo (Segundo Día)         |         |
|      | E. Explicación kepleriana del movimiento planetario                              |         |
| IV.  | Conceptos y principios relacionados a la cinemática                              | 8 horas |

## CIFI 3055

- A. Marcos de referencia y Principio de relatividad galileano
    - 1. Sistemas de unidades
  - B. Conceptos relacionados al movimiento
  - C. Movimiento de los cuerpos en la Tierra
  - D. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado
  - E. Solución de problemas de cinemática
  - F. Caída de cuerpos en diferentes medios
  - G. Diálogos acerca de dos nuevas ciencias de Galileo
- V. La Mecánica de Newton 6.5 horas
- A. Definiciones
  - B. Leyes de Newton acerca del movimiento
  - C. Solución de problemas
- VI. Teoría de gravitación universal de Newton 3 horas
- A. Aplicaciones al sistema planetario
  - B. Solución de problemas
- VII. Temas emergentes 4 horas  
(Temas en algún tópico diferente; aunque relacionado a los desglosados en la descripción del curso)
- VIII. Exámenes y discusión de exámenes 4.5 horas

Actividades de laboratorio sugeridas: (Nota: El profesor podrá escoger, del Manual de Laboratorio, otras actividades para complementar la discusión y la comprensión del material)

Reglas de Seguridad

Mapa de Puerto Rico

Esfera Terrestre y Coordenadas

Observaciones con modelo de Cielo

Método de Análisis Gráfico

Control de variables y análisis de datos experimentales

Estudio del movimiento

Cambio de posición

Movimiento acelerado

Valor numérico de la aceleración de gravedad

Cantidades vectoriales y el análisis gráfico de vectores

Mesa de fuerzas

La Segunda Ley de Newton

### **Estrategias instruccionales**

Se utiliza como estrategia principal el método dialógico de discusión entre profesor(a) y estudiantes. Se espera que los estudiantes participen activamente en la identificación de los

problemas centrales, la elaboración de conceptos, la producción de datos mediante las experiencias de laboratorio, la formulación de hipótesis y la evaluación crítica de los procesos anteriores.

Las secciones se reúnen tres horas semanales para discusión. Se ofrecen experiencias de laboratorio de dos (2) horas semanales. Las actividades del laboratorio pueden incluir: películas, solución de problemas, discusiones en grupo o experiencias de laboratorio.

Los estudiantes con impedimentos se atienden en acuerdo con sus necesidades especiales. En el caso de estudiantes con impedimentos de movilidad se provee acomodo espacial (físico) que permita a el/la estudiante ubicarse en el salón o laboratorio de forma razonable. Se permite y recomienda el uso de grabaciones del periodo de discusión de la clase para uso por estudiantes no videntes o que requieran mayor tiempo de atención a lo que se discute en clase. Se proveen materiales y equipos de laboratorio diseñados para no videntes. Se estimula el uso de programas computarizados, videos, laboratorios virtuales y otros -accesibles en la Sala de Recursos Múltiples del Departamento- para los estudiantes que requieran mayor tiempo de contacto con los materiales bajo estudio o que tengan necesidades especiales. En casos meritorios, se recomienda el uso de lectores cualificados (para los no videntes), uso de anotador(a) o intérprete cualificado (para los estudiantes con problemas de audición) y se establecen relaciones con otros estudiantes del mismo grupo o sección para que sirvan de tutores a compañeros(as) con necesidades relacionadas al déficit de atención. Los estudiantes que reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el(la) profesor(a) al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistivo necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. También aquellos estudiantes con necesidades especiales que requieren de algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el (la) profesor(a).

### **Recursos de aprendizaje o instalaciones mínimas disponibles o requeridas**

Los estudiantes tendrán a su disposición, además del profesor(a), módulos y otros recursos que se pueden acceder a través de computadoras, así como equipo y otros materiales en la Sala de Recursos Múltiples del Departamento. Las instalaciones disponibles incluyen cinco (5) salones de clase equipados con computadora que tienen capacidad para CD-ROM, monitor, impresora, video casetera, televisor y el sistema interactivo CPS (Classroom Performance System).

Hay también seis (6) salones de laboratorio y dos almacenes para equipo y materiales. Uno de los salones de laboratorio está equipado con seis (6) computadoras y dos impresoras. Las computadoras poseen programado que permite hacer y analizar datos de experimentos con sensores de movimiento, presión y temperatura, entre otros.

### **Estrategias de evaluación**

La nota final del curso se determina en base a:

(1) evaluación del laboratorio (25%).

(2) evaluación mediante pruebas, que se determina por el por ciento promedio obtenido a partir de las tres horas semanales de discusión (75%).

Los exámenes se ofrecen de manera que sean accesibles a las personas con impedimentos, o a éstos se les ofrecen alternativas que cumplan con los requerimientos de la Ley ADA (Americans With Disabilities Act) de 1990. Se ofrece evaluación diferenciada a estudiantes con necesidades especiales, las cuales se atienden en acuerdo con la necesidad que se presenta.

## Sistema de Calificación

Se usará el sistema de evaluación cuantificable a base de la siguiente distribución:

100-88	A
87-75	B
74-60	C
59-47	D
46-0	F

La distribución anterior puede modificarse por el departamento de acuerdo a estudios que tomen en cuenta información estadística relacionada con las calificaciones de años anteriores.

## Cumplimiento con Ley 51 del 7 de junio de 1996

Los estudiantes que reciban servicios de **Rehabilitación Vocacional** deben comunicarse con el(la) profesor(a) al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistivo necesario, conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. Aquellos estudiantes con necesidades especiales que requieren algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el(la) profesor(a).

## Bibliografía

### Libros de texto:

- 1) Departamento de Ciencias Físicas (2004). Ciencias Físicas. Lecturas clásicas selectas I: El Movimiento. Rafael Ortiz Vega, Eva Arzola de Calero, Plácido Gómez Ramírez, editores. Colección Ciencias Naturales, primera edición. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- 2) Departamento de Ciencias Físicas (2004). Guía de estudios I. Ciencias Físicas: El Movimiento. Rafael Ortiz Vega, editor. Colección Ciencias Naturales, primera edición. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- 3) Departamento de Ciencias Físicas (2002). Manual de laboratorio de Ciencias Físicas. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

### Referencias

- 1) Altschuler, D.R., Medín, J. y Núñez, E. (2004). Ciencia, pseudociencia y educación. Callejón: San Juan, Puerto Rico.
- 2) Altschuler, D.R (2001). Hijos de las estrellas, nuestro origen, evolución y futuro. Cambridge University Press: Madrid
- 3) Arzola de Calero, Eva (2001). Observaciones Astronómicas. Río Piedras, PR: Editorial la Universidad de Puerto Rico.
- 4) Bothamles, Jennifer (2002). Dictionary of Theories. Visible Ink Press: USA.
- 5) Doyle, L.R., Deeg, H-J y Brown, M. (2000). De sombras de otras tierras. Investigación y Ciencia

- 6) Galileo. <http://www-groups.dcs-st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Galileo.html>  
Recuperado: 02/21/06
- 7) Galileo. <http://ww.lucidate.com/library/96feb/galileo.html> Recuperado: 02/21/06
- 8) Gold, T & Soler, S. (1980) La hipótesis del gas en el interior de la tierra. *Scientific American* 242(6), 154-161.
- 9) Graham., F., editor (2004). Formular elegantes. Barcelona: Tusquets.
- 10) Guillén, M. (2000). Cinco ecuaciones que cambiaron el mundo. El poder y la belleza de las matemáticas. Debate: Madrid.
- 11) Hawking, S. (2004). A hombres de gigantes. Las grandes obras de la Física y la Astronomía. Tercera edición. Barcelona: Crítica.
- 12) Holloway, M. (2001). Sea Sick. *Discover*, 22(2).
- 13) Knight, C. y Lornas, R. (2001). Soñadores del diluvio. Anaya: Madrid.
- 14) Margolis, Howard (2002). It started with Copernicus. New York: MacGraw-Hill.
- 15) Newton. <http://www-groups.dcs-st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Newton.html>  
Recuperado: 02/21/06
- 16) Newton. [www.fordham.edu/halsall/mod/newton-princ.html](http://www.fordham.edu/halsall/mod/newton-princ.html) Recuperado: 02/21/06
- 17) Pujols G., X. (2005). Viaje al núcleo terrestre con una sonda. *El país Internacional*, España.
- 18) Torres, L. (2002) Asistencia tecnológica Derecho de Todos, San Juan, Isla Negra.
- 19) Torres, L. (2002) Estrategias de Intervención para Inclusión, San Juan, Isla Negra.